



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica

Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica

Dispositivo electrónico detector de billetes falsos

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Electrónico

AUTOR

Pedro Wualter CRUZATE VILLAVICENCIO

ASESOR

Mg. Guillermo TEJADA MUÑOZ

Lima, Perú

2016

Referencia bibliográfica

Cruzate, P. (2016). *Dispositivo electrónico detector de billetes falsos*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA

ACTA DE SUSTENTACION N° 001-DAC-OMRAGT-FIEE/2016

**TESIS N° 001-FIEE/2016 PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL
DE INGENIERO ELECTRONICO**

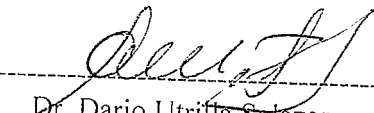
Los suscritos Miembros de Jurado, nombrados por la Dirección de Escuela de Ingeniería Electrónica de acuerdo a la Resolución Rectoral N.º 00486-R-13 de fecha 31 de Enero del 2013, reunidos en la fecha, bajo la Presidencia del Dr. Dario Utrilla Salazar e integrado por los Ingenieros: Celso Y. Gerónimo Huamán, Luis Ernesto Cruzado Montañez y el Mg. Guillermo Tejada Muñoz (Miembro - Asesor)

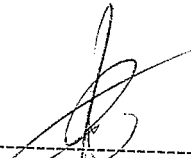
Después de escuchar la Sustentación de Tesis del Graduado Bach. **CRUZATE VILLAVICENCIO, Pedro Wualter (868862)**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Electrónico por la modalidad de Titulación Ordinaria, expuso su TESIS **"DISPOSITIVO ELECTRONICO DETECTOR DE BILLETES FALSOS"**.

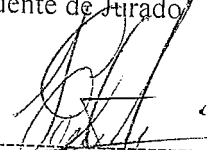
Se acordó... APROBAR por... UNANIMIDAD

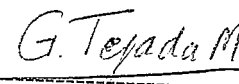
Con la Nota de... DIECISEIS 16

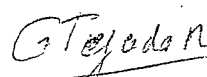
Ciudad Universitaria, 07 de Julio del 2016

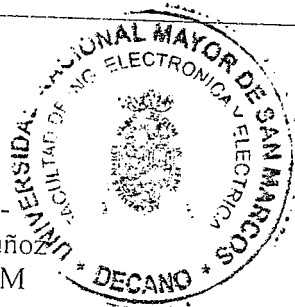

Dr. Dario Utrilla Salazar
Presidente de Jurado



Mg. Celso Y. Gerónimo Huamán
Miembro de Jurado


Ing. Luis Ernesto Cruzado Montañez
Miembro de Jurado


Mg. Guillermo Tejada Muñoz
Miembro de Jurado-Asesor


Mg. Guillermo Tejada Muñoz
Decano (i) FIEE - UNMSM




Ing. Celso Y. Gerónimo Huamán
Director de la EAPIE



Resumen.

Esta tesis pretende sustentar que existe un método basado en el concepto estadístico de correlación de Pearson que compara dos tipos de muestra uno almacenado en memoria flash, que consideramos bueno y verdadero y el otro un valor medido, que se compararan usando la correlación para determinar si el billete medido es casi igual que la muestra del billete patrón previamente almacenado en la eeprom (memoria de almacenamiento no volátil). De lo contrario se considera falso o que no es parte de los billetes patrones almacenados.

Los sensores que permiten la captura de datos de los billetes son diodos en la banda de infrarrojos (940 nanómetros). Ocho parejas de emisores receptores que capturan la luz que atraviesa el billete en una escala de 10 bits (de 0 a 1023).

Estos datos se almacenan en áreas de memorias separadas tanto para la muestra patrón previamente almacenada como para la muestra medida que se quiere determinar si es verdadera o falsa.

El valor de la correlación de estas mediciones está entre los valores -1 y +1. En nuestro caso, para valores mayores a 0.9 se considera que el billete es verdadero y la denominación corresponderá con el valor más alto desde 0.9 o superior. Si el valor es menor que 0.9 el billete es rechazado como falso o que no corresponde con los billetes patrones almacenados que en este caso son billetes de circulación nacional de 10, 20, 50 y 100 soles.

Se presenta el desarrollo de un prototipo práctico que funcione y que permita en el futuro un producto comercial cuyo costo sea menor a los 85 dólares para que pueda ser usado por comerciantes y tiendas pequeñas sin la pérdida de calidad y precisión que requieren este tipo de aparatos detectores de billetes falsos.

Abstract.

This thesis pretend to demonstrate that there is a statistical concept based on the Pearson correlation comparing two sample types stored in a eeprom one, we consider good and true method and the other a measured value, which were compared using the correlation for determine whether the measured bill is nearly identical to the sample ticket pattern previously stored in the eeprom (nonvolatile storage). Otherwise it is considered false or is not part of banknotes stored patterns.

The sensors that allow data capture tickets are diodes in the infrared band (940 nanometers). Eight pairs of transmitters receivers that capture the light passing through the ticket on a scale of 10 bits (0 to 1023).

This data is stored in separate areas for both the standard sample previously stored to the sample as it wants to determine whether it is true or false memories.

The correlation value of these measurements is between the values -1 and +1. In our case, for values greater than 0.9 is considered that the note is true and the name correspond to the highest since 0.9 or higher. If the value is less than 0.9 the ticket is rejected as false or does not correspond to the patterns stored bills in this case national circulation are banknotes of 10, 20, 50 and 100 soles .

The main objective is to develop a practical working prototype and allow in the future a commercial product that costs less than \$ 85 so it can be used by traders and small shops without loss of quality and precision that require such devices counterfeit detectors.